

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW  
WAGENINGEN

DE VOEDERBIETENTEELT IN DENEMARKEN

Verslag van een studiereis van 19 tot 23 oktober 1964

Ir. W.R. BECKER, Proefstation voor de Akker- en Weidebouw  
N. HOOGENDOORN, Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie  
Ir. J. TERPSTRA, Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie  
Ir. H. THOMAS, Rijkslandbouwconsulent voor Weide- en Voederbouw

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
<u>Inleiding</u>	5
Beschrijving reisroute	5
Nadere motivering van de reis	6
<u>Waarom in Denemarken nog zoveel voederbieten (en koolrapen)?</u>	8
<u>De teelt van de voederbieten</u>	10
A. De rassenkeuze	10
B. Het voorjaarswerk	11
Het zaaibed	11
Het zaaien	12
Onkruidbestrijding	12
Het opeenzetten	13
C. De oogst	14
Het koppen	14
Het rooien	16
Het transport	17
D. De bewaring	18
E. De voeding	19
F. De totale arbeidsbehoefte	20
<u>Samenvatting en conclusies</u>	21
<u>Literatuuropgave</u>	23

## INLEIDING

### Beschrijving reisroute

De sterke inkrimping van de voederbietenteelt in Nederland sinds het begin van de vijftiger jaren en het ogenschijnlijk zo goed op peil blijven van het areaal van dit gewas in Denemarken vormden de aanleiding tot deze studiereis.

Het ligt voor de hand dat de samenstelling van het reisgezelschap moest zijn afgestemd op problemen betreffende de teelt, de mechanisatie en rationalisatie en de plaats van de voederbiet in het gemengde bedrijf.

Na de heenreis tot Vejle werd op 20 oktober een bezoek gebracht aan Planteavl's Kontoret, een klein landbouwproefstation, te Skanderborg. Daar werden het reisprogramma en diverse teeltproblemen besproken met de heren J. Hedegaard, consulent, en dr.ir. D.D. Miedema, de adjunct-landbouwattaché van de Nederlandse Ambassade te Kopenhagen.

's Middags en de volgende dag werden diverse bedrijven in midden Jutland bezocht in gezelschap van de Landbouwconsulenten Kaj Hansen te Galten, Ole Kjaergaard te Ørum Sønderlyng en Chr.O. Bach te Ansby.

Op 22 oktober werd het proefstation voor mechanisatie en rationalisatie "Ørritslevgaard" te Otterup bij Odense bezocht, waar de landbouwkundige R. Lunden ons rondleidde en diverse onderwerpen met ons besprak.

Op 23 oktober volgde nog een bezoek aan de bekende J.F. landbouwwerktuigenfabriek te Sønderborg, waarna op 24 oktober naar Wageningen werd teruggereisd.

Veel dank zijn wij verschuldigd aan de heren Miedema en Hedegaard voor hun doeltreffende hulp bij de voorbereiding en de organisatie van de reis. Voorts zijn wij alle anderen die zoveel moeite voor ons over hadden, plaatselijke consulenten, boeren, de heer Lunden te Otterup en de directie van de J.F.-fabriek zeer erkentelijk. Dank zij al deze gulle medewerking hebben wij een goede indruk kunnen krijgen van alle aspecten van de voederbietenteelt, -oogst, -bewaring en -vervoeding in Denemarken.

### Nadere motivering van de reis

Er is een tijd geweest dat de voederbiet als voornaamste bouwlandvoeder-  
gewas in ons land onvervangbaar leek. Opbrengst, geschiktheid als rundvee-  
voeder en goede houdbaarheid maakten de vele arbeidsuren ruimschoots lonend.  
Na de oorlog werd dit spoedig anders en reeds in het begin van de vijftiger  
jaren waren er boeren die de voederbieten liever kochten, dan ze zelf ver-  
bouwden. Sinds 1951 is het areaal voederbieten regelmatig ingekrompen, zie  
tabel 1.

Tabel 1. Verloop van de arealen voederbieten in Nederland

Jaar	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
x 1000 ha	62	60	57	56	55	51	48	47	42	39	34	31	28	24
relatief	100	96	92	90	88	81	79	76	68	63	55	50	45	38

De vele (handen)arbeid die het gewas vraagt is bij de teruggang ongetwijfeld  
van overwegende betekenis. Dit is des te zwaarder gaan wegen naarmate, ter-  
wille van de noodzakelijke vergroting van de produktie-omvang op de bedrijven,  
de veebezettingen werden opgevoerd, niet alleen van rundvee maar vooral ook  
van varkens en kippen.

Het sterkst doet het arbeidsprobleem zich gevoelen in het voorjaar bij  
het opeenzetten en wieden van de bieten. Dit vraagt veel manuren, in een  
tijd waarin ook het grasland veelal aanspraak maakt op de beschikbare arbeids-  
kracht voor het inkuilen en hooien.

Een tweede arbeidstop wordt gevoerd door de werkzaamheden verbonden aan  
de oogst van de voederbieten. Hoewel minder sterk aan de tijd gebonden, wordt  
steeds meer de aard van het werk (uitgevoerd op de traditionele manier) als  
onaangenaam ondervonden. Weliswaar is het mogelijk evenals bij de suikerbieten-  
teelt (1) de arbeidsbehoefte van de voederbieten in vergelijking met de tra-  
ditionele werkwijzen sterk terug te dringen door een goed en vakkundig klaar-  
maken van het zaaibed, het gebruik van precisiezaad en mechanisatie van de  
oogstwerkzaamheden (2), maar dit heeft de teruggang in de teelt van de voe-  
derbieten tot nu toe niet kunnen verhinderen of zelfs maar afremmen. De oor-  
zaken hiervan kunnen velerlei zijn, b.v.

- a. De arbeidsbehoefte is nog te groot om het gewas voor de boer weer aan-  
trekkelijk te maken
- b. De toepassing van nieuwe methoden stuit in de praktijk op moeilijkheden
- c. De praktijk is nog onvoldoende bekend met de voorhanden mogelijkheden

Uit de literatuur en recente rapporten van studiereizen naar Denemarken blijkt, dat de teelt van voederbieten daar niet alleen een veel grotere omvang heeft, maar bovendien, althans tot 1962, volledig op peil is gebleven (3,4). Dit valt des te meer op, omdat de arealen van aardappelen en suikerbieten wél vrij sterk zijn ingekrompen (tabel 2).

Tabel 2. Arealen hakvruchten in de laatste 20 jaar in Denemarken in duizendtallen ha

Jaar	1945- 1949	1950- 1954	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
<u>Gewas</u>													
Aardappelen	112	105	97	94	96	88	83	87	92	92	62	64	54
Suikerbieten	48	66	55	57	61	86	91	55	55	39	42	69	84
Koolrapen	210	192	191	211	200	198	196	196	194	174	163	155	148
Voederbieten (L)	62	25	19	14	15	14	14	12	12	11	8	4	3
Voederbieten (H)	89	148	155	144	156	143	142	151	154	153	138	131	132
Voedersuikerbieten	21	37	42	40	47	54	56	53	55	53	54	39	35
Totaal voederbieten	172	210	216	198	218	211	212	216	221	217	200	174	170

(L) en (H) betekenen resp. laag ( $< 15\%$ ) en hoog ( $15-19\%$ ) droge-stofgehalte.

De voedersuikerbieten variëren in droge-stofgehalte van 19-23%.

Deze nogal sterk van die in Nederland afwijkende ontwikkeling, tezamen met de in de literatuur voorkomende mededelingen omtrent de ontwikkeling van eigen methoden en werktuigen voor de oogst van suiker- en voederbieten waren reden genoeg om de situatie ter plaatse nader in ogenschouw te nemen.

Aangezien bijna 80 % van de voederbieten in Denemarken op Jutland worden verbouwd en juist daar de beste vergelijkingsmogelijkheden met Nederlandse gemengde bedrijven te verwachten zijn, werd dit gebied verkozen voor praktijkbezoeken.

### WAAROM IN DENEMARKEN NOG ZOVEEL VOEDERBIETEN (EN KOOLRAPEN)?

Oppervlakkig gezien zou men kunnen denken dat wellicht in Denemarken de arbeidssituatie op de bedrijven gunstiger ligt dan dit bij ons het geval is, en dat hierin een reden gevonden zou kunnen worden voor het vasthouden aan de teelt van voederbieten en koolrapen.

Een bestudering van de gegevens omtrent de arbeidsvoorziening in de Deense landbouw, de arbeidslonen, de mate van afvloeiing uit de landbouw e.a., leert evenwel dat hierin niet de verklaring kan liggen. Het aantal in de landbouw werkzame personen is in Denemarken per 100 ha zelfs kleiner dan in Nederland. Veeleer komt men tot de conclusie dat:

1. Voederbieten en koolrapen in hun kwaliteit als veevoer door de Deense boer hoger worden gewaardeerd dan door zijn Nederlandse collega's. Ook de traditie speelt hierbij ongetwijfeld een belangrijke rol.
2. De teelt op een meer rationele wijze plaatsvindt; meer vergelijkbaar met de suikerbietenteelt in ons land. Dit wordt mede mogelijk gemaakt door grotere perceelsoppervlakten en een goede verkaveling. Ook het feit dat de Deense boer meer "akkerbouwer" is dan de Nederlandse boer op het gemengde bedrijf zal hier niet vreemd aan zijn.

In het bijzonder valt wel de omvangrijke teelt van koolrapen op, temeer waar deze teelt in ons land reeds sinds jaren vrijwel is verdwenen. De argumenten die de Deense boeren hiervoor aanvoeren zijn:

1. Koolrapen zijn een goed en gezond voer, dat door het vee graag wordt gevreten. Blijkbaar wordt aan de koolrapen in dit opzicht een soort specifieke werking boven voederbieten toegekend.
2. De arbeidstop bij het uitdunnen wordt bij een gedeeltelijke vervanging van de voederbieten door koolrapen belangrijk afgevlakt.
3. De opbrengst aan droge stof blijft bij koolrapen (althans op Jutland) slechts weinig ten achter bij die van de voederbieten.

De Deense landbouwkundigen daarentegen staan op het standpunt dat de boeren de teelt van de koolrapen toch wel met voordeel drastisch zouden kunnen en moeten inkrimpen. Hetzelfde geldt overigens in zekere zin ook voor de teelt van voederbieten. Zo wordt ook al wel het percentage voederbieten en koolrapen in de vruchtwisseling teruggebracht van de gebruikelijke 25% op 17%.

In een vlugschrift over de ruwvoerproduktie (5) werd zelfs al een vergelijking opgezet van een bedrijf van 30 ha met 17% voederbieten tegenover een geheel bietenloos bedrijf. In plaats van 50% granen, 33% kunstweide en 17% bieten komt dan een 50-50 vruchtwisseling van granen en kunstweide.

De geringere produktie aan "voedereenheden" die van de overgang van voederbieten op kunstweide het gevolg is, wordt gecompenseerd met graan. Hiertegenover staat dat met kunstweiders een hogere eigen eiwitproduktie wordt verkregen, waardoor een hoeveelheid eiwitrijke veekeuken eveneens door goedkoper graan kan worden vervangen. De besparing op arbeid geeft ten slotte de doorslag, waardoor het bietenloze bedrijf met een 1440 kronen hogere winst te voorschijn komt.

Wij hebben niet de indruk gekregen, dat de praktijk in Denemarken hier al aan toe is. Veeleer tracht deze vooralsnog de teelt van de voederbieten zoveel mogelijk te handhaven door toepassing van mechanisatie en arbeidsbesparende teeltmethoden.

## DE TEELT VAN DE VOEDERBIETEN

### A. De rassenkeuze

Uit de cijfers in tabel 2 komt reeds duidelijk naar voren dat de vroeger veel verbouwde laaggehaltige bieten vrijwel zijn verdwenen en zijn vervangen door hooggehaltige bieten en voedersuikerbieten. Oppervlakkig geoordeeld zou men kunnen zeggen dat de Deense boer heeft leren inzien, dat het oogsten en transporteren van overtollig water dwaasheid is. Zo eenvoudig is het echter niet. De in Nederland geldende bezwaren, dat hooggehaltige bieten en vooral voedersuikerbieten moeilijk gerooid en slecht schoongemaakt kunnen worden, gelden niet voor de Deense rassen. De Deense kwekers zijn er in geslaagd hooggehaltige bieten en voedersuikerbieten te kweken met een mooie, gladde, ovale vorm en een grote mate van uniformiteit.

Voorts zijn de droge-stofgehalten zeer hoog: de hooggehaltige bieten hebben 15-19% met een tendens naar 17-19% droge stof, de voedersuikerbieten hebben 20-22% droge stof. Vergeleken met laaggehaltige bieten wordt het watertransport hierdoor met 20-35 ton per ha verminderd bij dezelfde opbrengst aan zetmeelwaarde.

De in Nederland vanouds genoemde bezwaren van het voederen van voedersuikerbieten aan melkvee schijnen in Denemarken niet voor te komen óf veel minder als zodanig gevoeld te worden. Onze vragen in die richting werden althans beantwoord alsof men er nooit eerder over had gehoord. In een enkel geval werd wel bevestigd dat de mest wel eens wat dun was, maar nadelen voor de produktie of de gezondheid van de koe had men niet geconstateerd.

Het rooien met de eenvoudig geconstrueerde Deense rooimachines gaat met deze rassen zeer goed. De glad-ovale bieten worden door de rooier met weinig grond op de wagens gebracht. Storingen doen zich daarbij weinig voor. In het algemeen worden de voederbieten in Denemarken evenals in Nederland, op lichte, gemakkelijk zeefbare grond geteeld.

Dat de bieten hierbij en bij het voorafgaande maaikneuzen van het loof tamelijk veel beschadigingen opliepen, ontlokte ons de vraag of de houdbaarheid hiervan niet te lijden had. Dit werd pertinent ontkend. De bewaarverliezen nemen door deze beschadigingen praktisch niet toe. We moeten dus aannemen, dat ook de duurzaamheid van de Deense rassen zeer goed is.

De rassen die wij bij bezoeken in de praktijk steeds weer zagen en hoorden noemen waren Østofte wit, idem geel en Hinderupgaard.



## B. Het voorjaarswerk

### Het zaaibed

Veel aandacht wordt besteed aan het zaaibed, te beginnen in de voorgaande herfst, want aan ploegen vóór de winter wordt ook op zandgronden de voorkeur gegeven. Men is namelijk bang voor te veel vochtverlies in de onbezakte bouwvoor, waardoor de opkomst van het zaad door verdrogen onvoldoende kan worden.

Het vorenstaande houdt ook in dat de stalmest vóór de winter wordt gegeven. De extra verliezen aan stikstof die hiervan het gevolg zijn, wegen niet zo zwaar meer, aangezien de kunstmeststikstof tegenwoordig relatief goedkoop is.

In het voorjaar wordt intensief overdwars geëgd: op zware grond ten minste twee keer zwaar en nog enkele keren licht, op lichte grond minder. Voor het aandrukken van het zaaibed wordt soms een cambridgerol gebruikt. Op zandgrond wordt deze rol weinig gebruikt vanwege de kans op winderosie.

Vroeger speelde de onkruidbestrijding zich vrijwel uitsluitend af in de hakvruchten; in granen werd geen hak- of schoffelmachine gebruikt. Sinds de opkomst van de chemische middelen is dit anders geworden en dienen juist de granen om het land onkruidvrij te maken. In Denemarken heeft men een klassering naar giftigheid van de bestrijdingsmiddelen.

Klasse A - giftig

Klasse B - minder giftig

Klasse C - weinig of niet giftig

Dit is ook de reden waarom DNOC (A), dat voorheen algemeen in de granen werd toegepast, vervangen werd door Presco (C). Presco is een mengsel van Thrichloorbenzoëzuur en MCPA, dat o.a. een goede bestrijding geeft van kamille.

Kweek, dat in granen moeilijk bestreden kan worden, is een groot probleem geworden. In ernstige gevallen wordt het met TCA bestreden. Ten minste drie weken vóór het zaaien wordt, wanneer de vorst uit de grond is, 10 kg van dit middel toegepast, waarvan de kosten 60 kronen per ha bedragen. Het spreekt vanzelf dat er toch nog onkruid in de bieten bestreden moet worden, hierop komen we nog terug.

### Het zaaien

De rijenafstanden zijn groter dan in Nederland. Overwegend zaait men in Jutland op 63 cm (4 rijen op 2,50 m), op de eilanden op 55 cm. Ook hier is echter een duidelijke tendens in de richting van 63 cm waarneembaar.

Aanbevolen wordt 9 kg/ha gewoon zaad of 6 kg/ha precisiezaad te gebruiken, het laatste dan bij voorkeur met een precisiezaaimachine te zaaien. In Denemarken is deze naar onze maatstaven kleine hoeveelheid normaal zaad mogelijk dank zij het goed klaargemaakt zaaibed en de goede kwaliteit van het zaad. In de rij wordt een afstand van 5 cm geadviseerd. De arbeidsbesparing door gebruik van precisiezaad is bij het dunnen slechts 9 m.u./ha, nl. van 56 op 47 m.u./ha. Volgens onze zegslieden is voorts een bezwaar, dat de bewerking van het zaad tot precisiezaad bij polyploïde rassen te veel kiembeschadiging veroorzaakt.

### Onkruidbestrijding

Voor de chemische onkruidbestrijding in de bieten is tot nu toe vooral gewerkt met Alipur en Murbetol; Murbetol valt in klasse A en zal daarom vermoedelijk wel weer moeten verdwijnen. De proefresultaten op proefboerderij Ørritslevgaard in 1962 met deze beide middelen zijn in het volgend overzicht weergegeven.

Plantenaantal en tijd voor opeenzetten in een proef met verschillende sproeimiddelen.  
Voedersuikerbiet: Hinderupgaard; gezaaid 4 mei met een Rational precisiezaaimachine  
5,26 kg/ha; rijenafstand 50 cm.

Plantentellingen	Onbehandeld	Alipur 4 l/ha	Murbetol 19 l/ha
Onkruidplanten per 10 m	1 092	476	217
Bietenplanten x 1000 per ha	287	274	270
waarvan alleenstaand	101	96	92
Bietenplanten x 1000 per ha na opeenzetten	50,1	63,8	59,4
Opeenzetten manuren per ha			
1e keer	64,1	49,5	43,8
2e keer	25,1	-,-	-,-
Totale tijd voor het opeenzetten	89,2	49,5	43,8
Hoofdtijd <sup>1)</sup> in manminuten per 1000 planten, 1e keer	72,1	44,5	40,7
2e keer	27,9	-,-	-,-
Totaal	100,0	44,5	40,7

1) Hoofdtijd is de tijd, waarin de man werkelijk met het uitdunnen bezig is

Niet alleen neemt de benodigde werktijd af, ook de lengte van de periode voor het opeenzetten van de planten wordt groter door de groeistop van het onkruid. Naast de volle-veldbespuiting vindt rijenbespuiting ingang.

Hoewel in tegenstelling met 1963, in 1964 met Pyramin goede resultaten zijn bereikt, staat men op het standpunt dat dit middel eigenlijk wat tegenvalt en hetzelfde effect sorteert als Alipur. De prijs van het Pyramin zal ook wel een reden zijn voor het geringe enthousiasme.

Met Pyramin had men overigens veel minder ervaring dan in Nederland: men beschikte slechts over resultaten van proeven in 1963 en 1964.

In 1964 is voor het eerst op beperkte schaal met de vlamcultivator ge-experimenteerd. Dit apparaat bestaat uit vlammenwerpers met speciale branders. Er werd voor en na opkomst, toen de bietenplantjes 10-15 cm hoog waren, gewied. Deze door de B.P. geëntameerde proefnemingen gaven als eerste indruk zeer behoorlijke resultaten.

#### Het opeenzetten

Al sinds lang bespaart de praktijk bij het opeenzetten veel werk door het gebruik van de lange hak, die vooral tot zijn recht komt bij dun zaaien in een goed zaaibed.

Met dunmachines noemde men de ervaringen slecht: de opbrengsten zouden erdoor dalen. Wij kunnen ons, gezien de steenrijke gronden, wel voorstellen, dat de machine niet zuiver werken kan omdat de mesjes kapotslaan. De boeren geven daarom nog de voorkeur aan dunnen en opeenzetten in handwerk.

Veelal wordt het dunnen en wieden in akkoord, vaak door industrie-arbeiders, gedaan. Soms nemen deze hiervoor extra vakantie. Zij werken dan 7 dagen per week, vaak van 4.00 tot 20.00 uur.

Voor het opeenzetten per 1000 m rij, bij gebruik van normaal zaad, waren de tarieven in 1963 als volgt:

Aanwezig aantal planten per m rij	< 20	20-30	> 30
Loon per 1000 m	11,76	13,24	14,71 kronen

Voor nadunnen werd 7,62 kronen betaald. Als er veel onkruid staat, moet de boer 2 tot 4 kronen meer geven.

In proeven werd een belangrijke arbeidsbesparing verkregen met het zgn. "snelle dunnen". Hierbij wordt met een lange hak gedund zonder te streven naar nauwkeurigheid.

In plaats van 67000 planten bleven er 103000/ha staan, waarvan 50% éénlingen, 33% tweelingen en 17 % drie- en vierlingen. Hiermee werd 26 m.u./ha (van 55 op 29 m.u./ha) bespaard. Uit de proeven van de Jydske landbeforening in 1961-'62 is gebleken, dat deze werkwijze praktisch geen opbrengstderving te zien geeft, zie de volgende cijfers.

	Normaal opeenzetten	Sneldunnen
Opeenzetten (uren/ha)	55	29
Aantal planten/ha x 1000	67	103
Opbrengst in 1000 voedereenheden/ha van wortel + blad	126	124

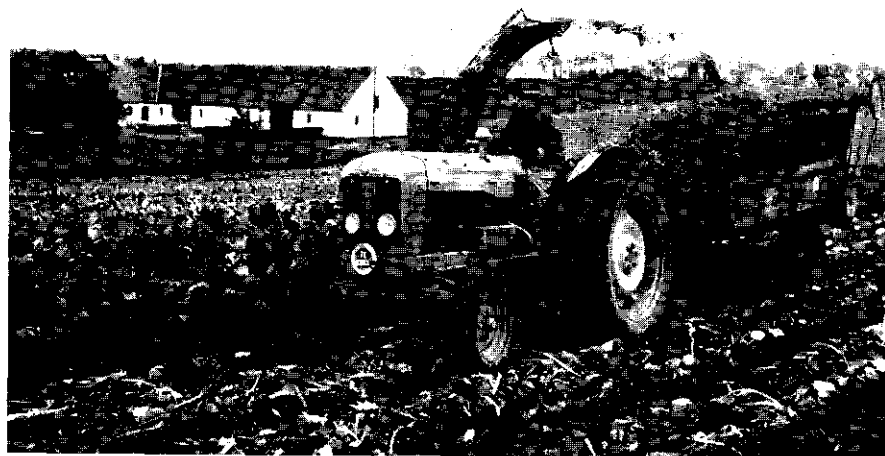
Wij menen dat hetzelfde resultaat als hierboven voor het sneldunnen is aangegeven, eenvoudiger kan worden bereikt met een rijendunner of een onkruid-eg. Ook kregen wij overigens niet de indruk, dat het sneldunnen gemakkelijk door de boeren wordt aanvaard.

Over het algemeen streeft de praktijk naar een afstand in de rij van 30 cm (koolrapen 45 cm). Er blijven dan 50000 tot maximaal 60000 planten per ha staan, maar de voorlichting adviseert ten minste 60000 pl./ha.

### C. De oogst

#### Het koppen

Tijdens de bietenoogst is heel Denemarken bezaaid met maaikneuzers. De in de lucht stekende pijpen van deze apparaten vormen een karakteristiek onderdeel van het landschap. De maaikneuzer is inderdaad een van de meest revolutionaire werktuigen voor de Deense landbouw. Deze is een standaard-werktuig op de gemengde bedrijven. Volgens de Denen is er de laatste jaren geen werktuig geweest, dat de arbeidskosten zo heeft verlaagd als juist deze eenvoudige bedrijfszekere machine. De populariteit blijkt wel uit het feit, dat er momenteel een 20-tal verschillende merken in de handel zijn. Het overgrote deel van de voederbieten en koolrapen (70 à 80%) wordt met de maaikneuzer gekopt. (Afb. 1). Er is dan ook een duidelijk onderscheid bij het oogsten van deze gewassen in het oogsten van het blad en het oogsten van de wortel. Doelbewust is het oogsten van het blad losgekoppeld van dat van de wortel. Algemeen valt er een streven te onderkennen naar een eenmansmethode. Daarom is er veel belangstelling voor de maaikneuzers, die aangehangen zijn naast het trekker-achterwiel.



1. Het kappen van de bieten met de maai-  
kneuzer. Let op het zelfgetimmerde gazen  
hek



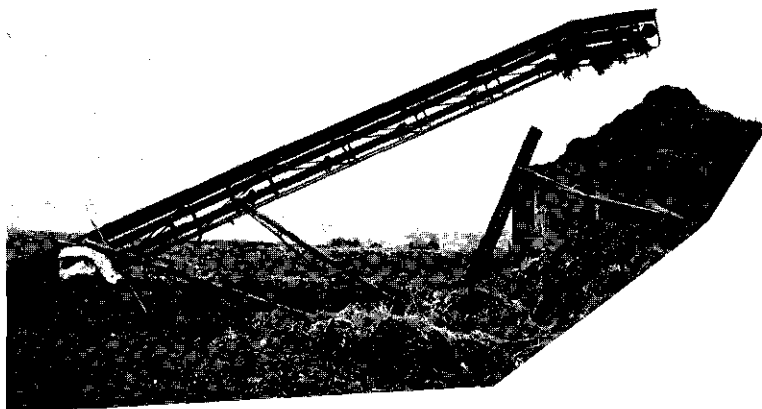
2. Een veld voederbieten dat met de maai-  
kneuzer ongelijkmatig is  
gekapt. Ook duidelijk is te zien dat de bieten door de wagen-  
wielen opzij zijn gedrukt



3. Wagen met geïmproviseerde gazen hekken



4. Bietenbladkuil op eenvoudige wijze afgedekt met plastic-  
folie en stro. Links een voorraad bietenblad voor verse  
vervoeding



5. Transporteur bij het vullen van een silo met bietenblad

Dit maakt het aanhangen van de meerrijdende wagen op eenvoudige wijze mogelijk. Dit type maaikneuzer is toch snel aan en af te koppelen, zodat snel wisselen van werkzaamheden mogelijk is.

De machines van 1-1,10 m werkbreedte overheersen. Achter de trekkers in de 30-40 pk klasse, die overal in Denemarken populair zijn, vormt dit een mooie combinatie. De kopcapaciteit ligt hoog. Per rondgang wordt het blad van twee rijen geoogst. Teneinde sneller met de maaikneuzer te kunnen werken is de rijenafstand aan de maaikneuzer aangepast. Doelbewust is men in Jutland van 55 cm naar 63 cm overgegaan. Bij een grote rijenafstand hoeft de spoorbreedte van de gebruikte wagens niet precies een veelvoud te zijn van de rijenafstand.

Er wordt met een snelheid van 5-8 km per uur bij een relatief laag toeren-tal van de klepelas gereden. Naar schatting draait de klepelas 1000-1200 toeren per minuut, zodat het blad minder wordt vermoest. Om een indruk te krijgen van de besparing die zowel in man- als trekkeruren door de maaikneuzer mogelijk is geworden, geeft Sven Oien de volgende cijfers:

	<u>Uren/ha</u>	
	<u>Man</u>	<u>Trekker</u>
Hand koppen zonder rooien	24,8	
Laden met de hand, transport en kuilen	35,5	15,2
Totaal	60,3	15,2
 Tweerijig machinaal koppen zonder rooien	4,0	4,0
Mechanisch laden, transport en kuilen	29,8	12,6
Totaal	33,8	16,6
 Koppen en laden met maaikneuzer	5,2	5,2
Transport en kuilen	8,0	1,4
Totaal	13,2	6,6

Volgens dezelfde auteur is met een 30 pk trekker ongeveer 13 ton blad per uur te oogsten. Bij een 40-50 pk trekker stijgt de capaciteit tot rond 20 ton per uur. Volgens Nederlandse begrippen wordt er vrij diep gekopt (Afb. 2). Voor de houdbaarheid schijnt dit geen bezwaar te zijn, waarschijnlijk ten gevolge van het hoge droge-stofgehalte.

Voor de afvoer van het blad worden nogal wat vierwielige wagens, voorzien van eigengemaakte gazen hekken gebruikt (Afb. 3). Deze wagens staan overwegend op oude autobanden. Daarnaast komen loswagens van het stalmeststrooier-type met opvoertransporteur over de gehele breedte van de wagen veelvuldig voor.

Overwegend zijn dit 2- en 3-tons J.F.-wagens, die in Jutland te Sønderborg worden gefabriceerd. Deze wagens staan op 1,40 m spoor, zodat tijdens het oogsten van het blad steeds een rij bieten opzij wordt gedrukt (Afb. 2). Dit wordt evenwel niet als een bezwaar aangemerkt. Het gewonnen blad wordt ten dele direct vervoerd. Het overgrote deel echter wordt ingekuild. Soms in kleine ronde silo's, maar algemeen in eenvoudige broodkuilen. Deze worden later met 0,05 mm doorzichtig plastic folie afgedekt, waarop pakken stro worden gelegd om klapperen en kapot waaien van de folie te voorkomen (Afb. 4).

Voor het vullen van de ronde silo's worden transporteurs gebruikt. Het zijn eenvoudige kettingtransporteurs met kamvormige meenemers, die over een houten of stalen bodem schuiven (Afb. 5). Dit type is in Denemarken sterk verbreid.

Het oogsten van koolrapenblad verloopt op dezelfde manier als dat van het bietenblad. De lange wortelhals maakt het evenwel mogelijk de maaikneuzer wat hoger af te stellen, zodat een stompje hiervan op de raap blijft staan (Afb. 6). Hoewel het in handwerk koppen eigenlijk niet meer voorkomt, is er indertijd een handige kopschoffel met tweetandig rooihaakje voor ontwikkeld, zodat het koppen en rooien in één werkgang kan worden uitgevoerd (Afb. 7). Met een stotende beweging wordt het loof verwijderd, waarna vervolgens met de teruggaande beweging de koolraap met het rooihaakje uit de grond wordt getrokken.

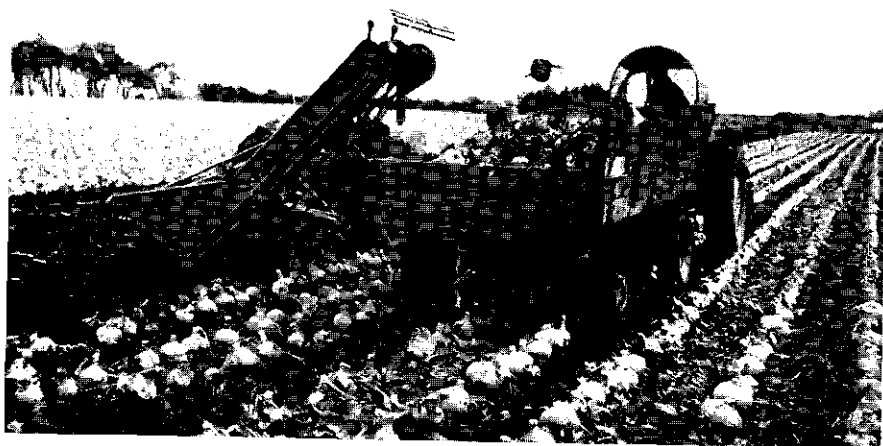
De gemiddelde bladopbrengsten liggen bij de bieten in de grootte-orde van 30-35 ton per ha, terwijl van koolrapen niet meer dan 10-12 ton wordt geoogst.

### Het rooien

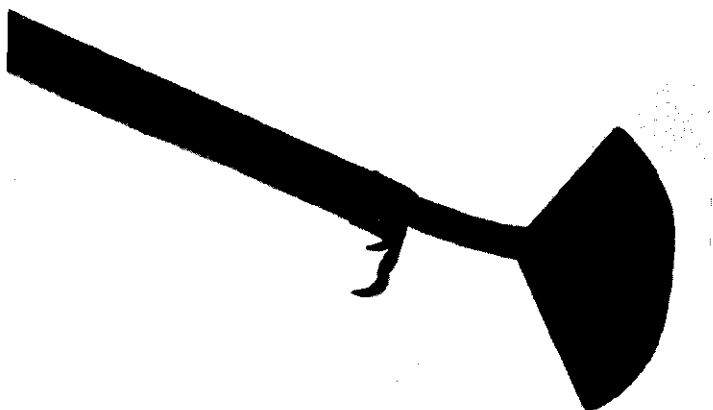
Meestal wordt 's morgens het blad gemaai kneusd en worden in de middagen de reeds gekopte bieten gerooid. Opnieuw willen wij wijzen op de uniformiteit van de Deense biet, die een mooie gladde ovale vorm heeft en zich uitstekend leent voor het machinaal rooien.

Afhankelijk van het droge-stofgehalte moet er 44-55 ton bieten worden geoogst en getransporteerd. Voor koolrapen varieert de tonnage van 75-100.

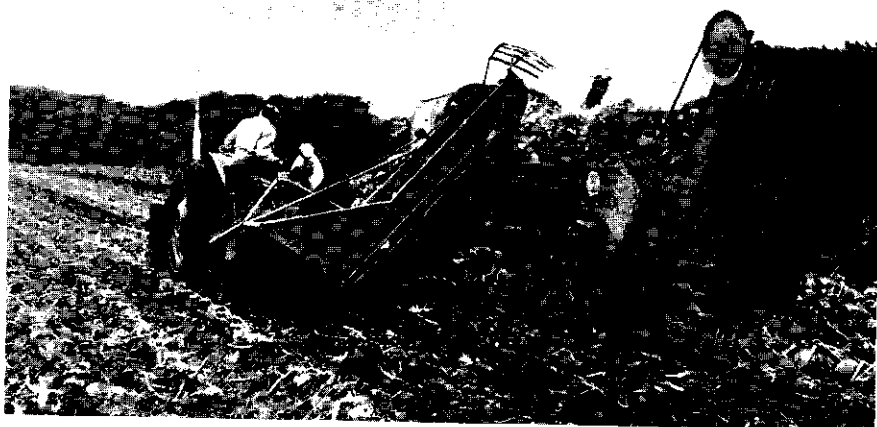
Het rooien geschiedt met eenvoudige, overwegend twee-rijige rooiers (Afb. 8). De bieten worden met eenvoudige pennenlichters gelicht en op een door de aftakas aangedreven horizontaal zeefrad gebracht.



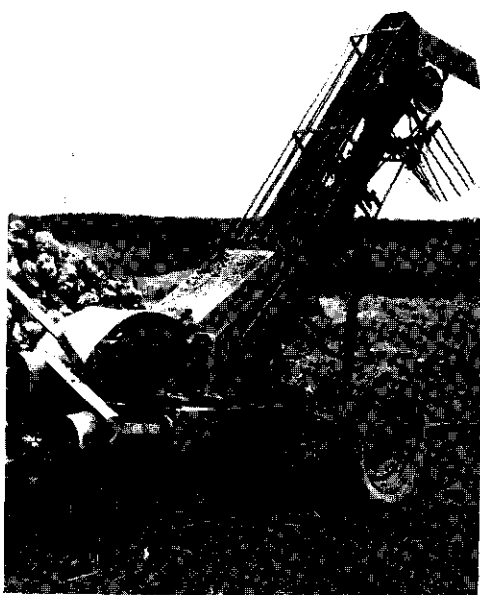
6. Met de maaikneuzer gekopte, maar niet onthalsde koolrapen



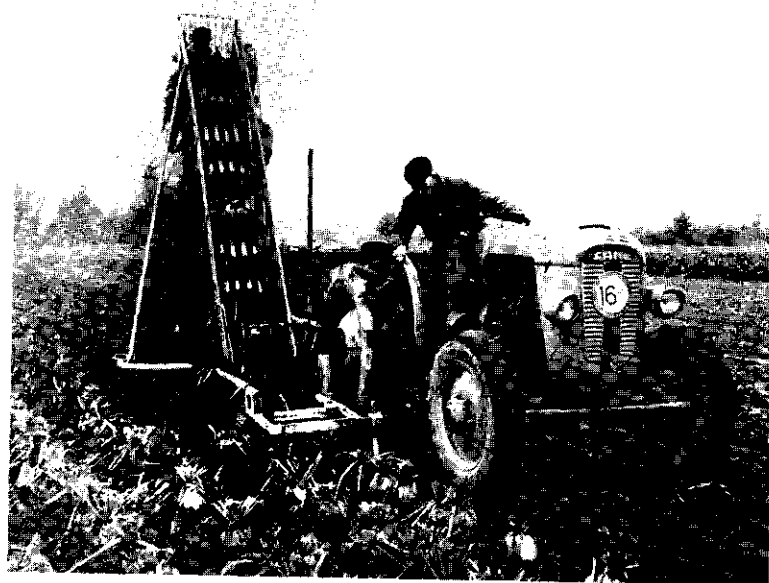
7. Kopschoffel met rooihaakje



8. Algemeen wordt met eenvoudige tweerijige rooiers gewerkt



9. Eenrijige rooier achter de trekker



10. Eenrijige rooier naast de trekker (In Nederland gefotografeerd)



Vervolgens worden de bieten door een dwars op de rijrichting staande opvoertransporteur overgenomen en rechtstreeks op een meerrijdende wagen afgevoerd.

De opvoertransporteur is van het kettingtype met onbeschermd kamvormige meenemers, die over een stalen lattenrooster glijden, waardoor extra uitzeefcapaciteit wordt verkregen. Deze eenradsuitvoering voldoet goed op zandgrond en wordt dan ook algemeen in Jutland aangetroffen.

De voorlichtingsmensen geven de voorkeur aan het type met twee achter elkaar geplaatste zeefraderen. Deze rooiers hebben een grotere uitzeefcapaciteit onder wat moeilijker omstandigheden. De prijs van deze machines is gunstigen varieert naar gelang de uitvoering van Dkr. 3800 (f 2000) tot Dkr. 7000 (f 3500).

Als eenradsmachines kunnen worden genoemd: Nisap, Rational, Roulet, Thyregod, Tim en Ulfborg. In de door ons bezochte streken is blijkbaar de Tim populair; deze rooier werd tenminste vaak waargenomen. De fabrikant van Tim fabriceert eveneens een tweeradsmachine. Aansluitend op dit merk zijn nog te noemen: de Ideel en de Nisap. De eenvoudige machines met reinigingskorf zoals de Holbaek, Mads Amby, Stegsted en Rational zijn in Nederland niet onbekend.

De eenrijige rooiers achter de trekker worden als verouderd beschouwd. Zij worden praktisch niet meer gemaakt (Afb. 9). Alleen de speciaal als éénmansmachine ontworpen versie met achter de trekker aangehangen wagen is op dit gebied een nieuwe ontwikkeling. Deze rooier is in wezen niets meer dan een opvoertransporteur met een penne-lichter, die opzij van het achterwiel van de trekker is gemonteerd. De bekendste vertegenwoordiger, de J.F. is uit de éénrijige bietenlader ontwikkeld (Afb. 10). Deze rooier wordt met de aanbouwbeugel van de maalkneuzer aan de trekker bevestigd en aangedreven door een haakse aandrijving. Dit is eveneens het geval met de Taarup en de Ulfborg Junior. Een tweerijige uitvoering van een dergelijke rooimachine is niet mogelijk. Door de zijdelingse krachten naast het achterwiel van de trekker zou deze uit het spoor worden gewrongen en praktisch onbestuurbaar zijn.

#### Het transport

Het transport van de bieten geeft min of meer eenzelfde beeld te zien als dat van het loof. De vierwielige wagens op autobanden worden veel aangetroffen. Op de zijborden worden allerlei zelfgemaakte opzetstukken geplaatst (Afb. 3).

Hoe men de tijd, de mensen en de moed vindt om deze wagens moeizaam leeg te scheppen, is niet helemaal duidelijk (Afb. 11). Misschien wordt tegen de aankoop van een eenvoudige loswagen opgezien.

De tweewielige J.F.-wagen, die bij het lossen van het gemaaidkneusde loof al zulke goede diensten bewijst, bespaart ook bij het bieten lossen zware handarbeid (Afb. 12).

Op de grotere bedrijven wordt een enkele maal de tweewielige Taarup-zijkipper waargenomen. Deze wagens met een bakinhoud van  $3,5 \text{ m}^3$ , kan kippen op 2 m hoogte. De zijdelingse oversteek van deze wagen is te gering, zodat met het wiel over de geloste bieten wordt gereden. Vooral wanneer op het perceel wordt gelost, veroorzaakt dit narigheden doordat veel bieten in de grond worden gereden.

Bij een rondstaand systeem wordt er met drie trekkers gewerkt, nl. een 30-40 pk trekker voor de tweerijige rooimachine en twee transporttrekkers in dezelfde sterkte-klasse met los- of kipwagens. Op deze wijze kan een bepaalde afstand worden overbrugd, zodat de bieten op het erf van de boerderij kunnen worden opgeslagen. Het is dan mogelijk ca. 15 ton bieten per uur af te voeren, zodat in 3 à 4 uur één ha bieten wordt geoogst. In de praktijk wordt evenwel met 4 à 5 uur per ha gerekend. Dit systeem zou het 3-man, 3-trekker-systeem kunnen worden genoemd. De grote moeilijkheid is evenwel om drie man bij elkaar te krijgen, een trekker kan zonder meer worden aangeschaft. Dit probleem is in Jutland alleen op te lossen door samenwerking van twee of meer bedrijven. Deze samenwerking wordt, gezien de mogelijkheid van kostenverlaging, wel gepropageerd, maar vindt nog weinig ingang. Ook de inschakeling van de loonwerker met volledig materiaal kan uitkomst bieden.

Er wordt evenwel vaak met twee man geroid. De bieten worden dan meestal op het perceel gelost om de wachttijd voor de rooier te beperken. In dergelijke gevallen lijkt, op het eerste gezicht uit een oogpunt van arbeidsrationalisatie, de eenmansmethode aantrekkelijker. Zowel het koppen als het rooien kan dan als een eenmansmethode worden uitgevoerd. Hoewel de arbeidsproductiviteit per man groter is, staat hiertegenover dat er per dag een geringere oppervlakte wordt geroid.

#### D. De bewaring

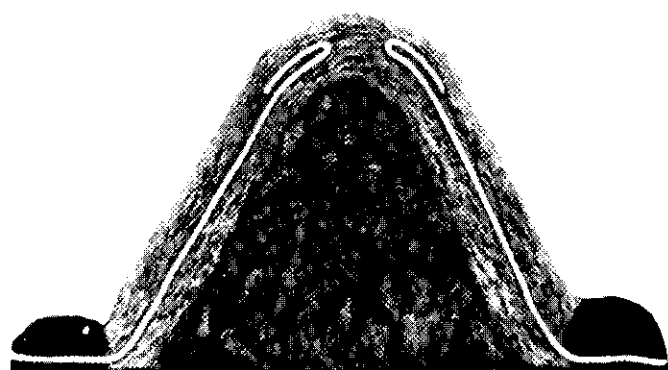
De bietenhopen worden op het perceel of bij de boerderij opgezet. Het lossen met de J.F.-loswagen geeft vrij veel beschadiging van de bieten. Hierop wordt geen acht geslagen.



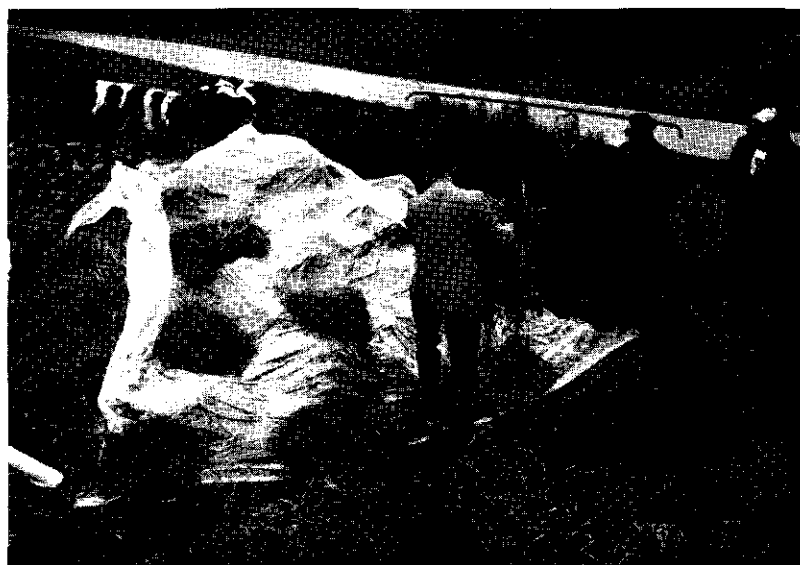
11. Ook in Denemarken werkt men wel eens inefficiënt



12. Loswagen in actie



13. Dwarsdoorsnede van een bietenhoop afgedekt met plastic en stro



14. Consulnt Kaj Hansen demonstreert het aanbrengen van plastic op een bietenhoop



15. Transporteur met eenvoudige voorreiniging

Zoals bij het koppen reeds is opgemerkt, beïnvloedt de beschadiging de houdbaarheid van deze hooggehaltige bieten in de kuil blijkbaar niet. Met het opvoerstuk achter deze loswagen worden goed gevormde hopen opgezet. Deze hopen worden met een laag stro van ca. 25 cm afgedekt. Hier overheen wordt plastic folie gelegd, dat met het oog op de ventilatie in de kuil aan de bovineinden wordt omgeslagen. Over het plastic komt dan weer een laag stro (Afb. 13). Voor deze methode wordt, gezien de arbeidsbesparing, nogal wat propaganda gemaakt. Het systeem werd uitvoerig gedemonstreerd (Afb. 14). Volgens de Deense voorlichters geeft deze methode minstens zulke goede resultaten als stro afgedekt met een laag grond.

Het is algemeen gebruikelijk, dan in het bedrijfsgebouw naast de stal een voedervoorraad wordt aangelegd. Met een transporteur worden de bieten naar binnen gevoerd. Deze zijn van het reeds beschreven kettingtype met kamvormige meenemers. Ten einde nog wat aanklevende grond kwijt te raken, wordt vaak een eenvoudige voorreiniging toegepast. Meestal bestaat deze uit een staaf- en schudrooster (Afb 15). De draaiende trommelroosters worden alleen op de grote bedrijven aangetroffen. De bieten worden via een in de muur aangebracht, of gehakt gat, naar de zolder of de opslagplaats naast de stal gebracht (Afb. 16). Het is echter ook mogelijk de bieten rechtstreeks op zolder boven de koeien te lossen. Zo werd een nieuwe boerderij bezocht, waar een oprit naar de stalzolder was gemaakt (Afb. 17). De oprit was opgeworpen uit grond. Het laatste gedeelte bestond uit een planken overbrugging, zodat onderlangs een doorrit vrij bleef. In deze boerderij werd de gehele zolderruimte benut voor de opslag van produkten.

#### E. De voeding

In of onder de opslagplaats is over het algemeen een bietensnijmachine opgesteld, vanwaar het gesneden produkt in een voederwagentje wordt gebracht. Hiertoe is de bietensnijder verhoogd opgesteld; wanneer dit niet het geval is, worden de gesneden bieten met een aparte vijzel of transporteur afgevoerd. Voor het voeren zijn in Denemarken allerlei voederwagentjes ontwikkeld.

Qua uitvoering zijn de volgende typen te onderscheiden:

- a. zelfrijdend met lichte benzinemotoren
- b. uitgevoerd als hangbaan
- c. als duwkarretjes met zwenkwiel.

Het principe van het doseringssysteem is bij alle gelijk. Een losbodem met kettingen en meenemers brengt de gesneden bieten voor de koeien.

Bij de motorversie worden de kettingen met meenemers door de benzine-motor aangedreven. Een glijgoot brengt het produkt in de voergoot voor de koeien (Afb. 18). In Denemarken schijnt het gebruik van benzinemotoren in de stal in tegenstelling met Nederland niet op bezwaren te stuiten. Dit soort voederwagens zijn niet goedkoop. De Gyro b.v. kost Dkr. 5750.

De beide andere typen zijn qua uitvoering aan elkaar gelijk. Onder een open trechtervormige bak bevindt zich een door handkracht aangedreven los-bodem (Afb. 19 en 20). Op deze wijze is een goede dosering mogelijk. Algemeen wordt het aantal kilo's gesneden bieten, dat per hele omwenteling van de slinger wordt vervoerd, opgegeven. Soms is het zelfs mogelijk de voeder-stroom op verschillende hoeveelheden in te stellen.

Om een indruk van de kosten van hangbanen te krijgen, volgen hier enkele prijzen. Rails per strekkende meter 20-25 Dkr; voederwagentjes draagvermogen 500 kg 1000 Dkr, idem 1000 kg 1500 Dkr. De duwwagentjes hebben aanzienlijk minder laadvermogen. De prijzen variëren van Dkr. 700 voor 200 kg tot een 1000 Dkr. voor 400 kg nuttige last.

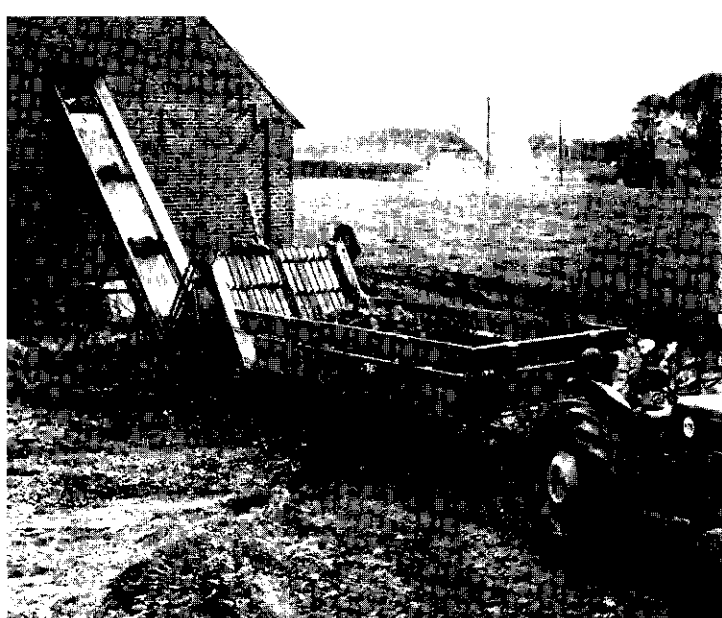
Uit het voorgaande blijkt wel, dat in Denemarken meer aandacht aan de mechanisatie van het voeren, vooral wat het transport en het verdelen betreft, wordt geschonken dan in Nederland.

#### F. De totale arbeidsbehoefte

Als totale arbeidsbehoefte voor de modernste arbeidsmethode met een "rondstaand" machinaal rooisysteem werd 103 manuren genoemd. Het zaaiklaar maken van het land was hierbij niet inbegrepen. De werkzaamheden waren als volgt verdeeld:

Precisiezaaien met 4 elementen	4 mu
Spuiten, wieden en opeenzetten	50 mu
Koppen met maaikneuzer en kuilen van het loof	13 mu
Machinaal rooien (tweerijige rooder) (3 man)	21 mu
Afwerken en afdekken van de kuil (strô + plastic)	15 mu
	<hr/>
	103 mu

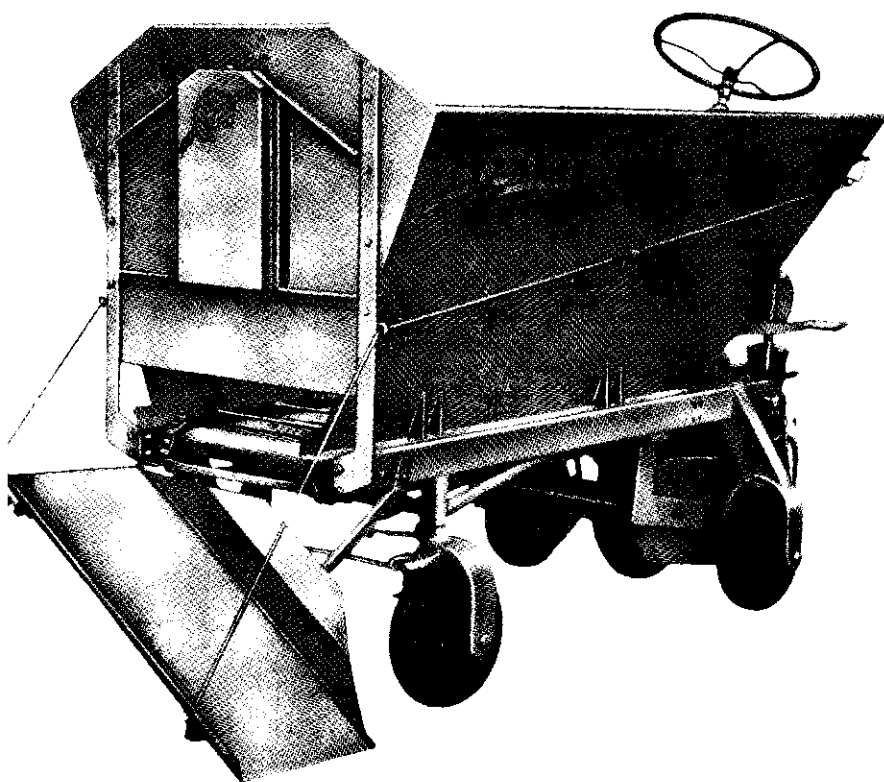
Voor ploegen, bemesten en eggen werd 36 mu/ha gerekend.



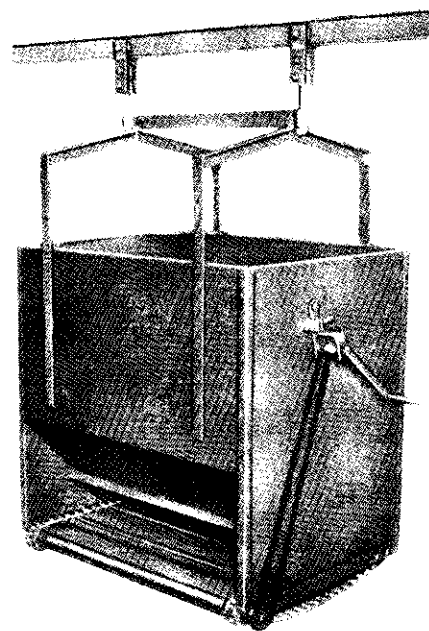
16. Het vullen van de bietenberging onder dak



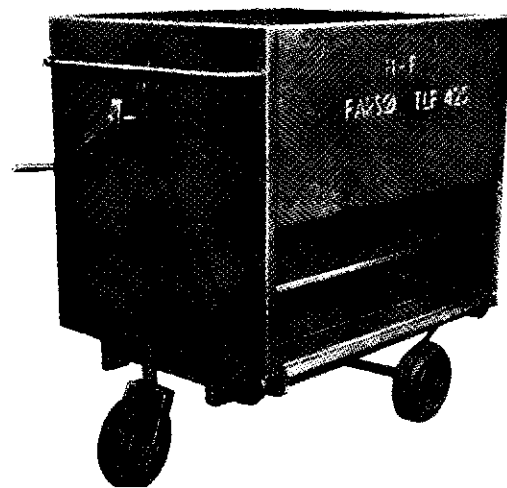
17. Oprit naar de stalzolder



18. Gemotoriseerd voederwagentje met glijgoot



19. Voederbak met losbodem aan de rail



20. Duwvoederwagentje met losbodem

## SAMENVATTING EN CONCLUSIES

1. Het areaal voederbieten is in Denemarken tot voor kort weinig of niet ingekrompen. De oorzaken hiervoor moeten o.m. worden gezocht in een grotere (over?)waardering van de Deense boer voor de voederbiet en in een in de praktijk sterker toegepaste rationalisatie en mechanisatie van de teelt.
2. De rassenkeuze bij de voederbieten beweegt zich in Denemarken sterk in de richting van de hooggehaltige- en voedersuikerbieten.
3. Een goed klaarmaken van het zaaibed, het gebruik van precisiezaad en chemische onkruidbestrijding leiden tot een belangrijke arbeidsbesparing bij de voorjaarswerkzaamheden.
4. De oogst van de voederbieten is voor het overgrote deel gemechaniseerd door het koppen met de maaikneuzer en door het rooien met eenvoudige tweerijige rooiers.
5. Bij de voeding van de bieten wordt op grote schaal gebruik gemaakt van verschillende typen voerwagens, waarmee de bieten tevens op eenvoudige wijze gedoseerd kunnen worden.

Een vergelijking van de situatie in Denemarken met die in Nederland leidt tot de volgende conclusies:

1. Het is voor de praktijk mogelijk voederbieten te telen met nog slechts een vierde van het aantal m.u./ha dat hiervoor tot nu toe gebruikelijk is. De grote vier: a. Het gebruik van precisiezaad; b. de toepassing van grotere rijenafstanden<sup>1)</sup>; c. chemische onkruidbestrijding en d. het mechanisch dunnen, kunnen het voorjaarswerk belangrijk vereenvoudigen. Hoewel het precisiezaad bij voorkeur met de precisiezaaimachine dient te worden gezaaid, kan dit ook met een goed afgestelde nokkenradmachine. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat de kwaliteit van het precisiezaad van onze voederbietenrassen tot nu toe zeer matig was en bovendien slechts in beperkte mate beschikbaar was.
2. Het verdient aanbeveling het Deense systeem van voederbieten telen (incl. de rassenkeuze: hooggehaltige bieten) in ons land op praktijkschaal te beproeven.

<sup>1)</sup> Uitproeven van het P.A.W. is de indruk verkregen dat tot 67 cm rijenafstand geen opbrengstderving optreedt

3. Een rationele voederbietenteelt zal alleen mogelijk zijn indien de bieten in voldoende grote eenheden (ten minste 1 ha) worden verbouwd. Voor een groot deel van onze Nederlandse gemengde bedrijven, zal een dergelijke hoeveelheid bieten echter niet nodig zijn. Om nu toch tot voldoende grote eenheden te komen, zou men zich kunnen voorstellen, dat een aantal boeren hun bieten gezamenlijk op één perceel telen en ze van jaar tot jaar over de respectieve bedrijven laten rouleren. Ook in dit geval zal het aanschaffen van de specifieke werktuigen en machines door de boeren zelf veelal nog niet aantrekkelijk zijn. Inschakeling van loonwerker of werktuigen-coöperatie zal daarom nodig zijn. Wil het voor deze laatsten evenwel aantrekkelijk zijn om zich voor deze werkzaamheden te gaan inrichten, dan zal een voldoende groot areaal voederbieten in een bepaald gebied voorhanden moeten zijn. Deze werkwijze vereist een hechte organisatie van loonwerker en deelnemende boeren.



LITERATUUROPGAVE

1. E. STROOKER en N. HOOGENDOORN  
Mechanisatie van de bietenverzorging  
Intern Rapport Nr. 20 I.L.R. 1964
2. H. VAN ESSEN en N. HOOGENDOORN  
Nieuwe werkmethoden bij de verzorging en de oogst van een gewas voederbieten  
Gestencilde Mededeling ILR jg. 1964 Nr. 3
3. Ir. W.P.M. CORSTIAENSEN e.a.  
Het gezinsbedrijf in Denemarken  
Verslag van een studiereis  
Nieuwe Bedrijfssystemen in de landbouw, Mededeling Nr. 5, 1961
4. U.J. ROELOFS, A. VOS e.a.  
Coöperatieve Melkveehouderij in Denemarken  
Verslag van een studiereis  
Nieuwe Bedrijfssystemen in de landbouw, Mededeling Nr. 12, 1963
5. Grovfoderproduktion  
Ungskuets Planteavlsudstilling 1964